



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 31 757 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 T 17/02**  
B 60 T 8/48

⑳ Aktenzeichen: 101 31 757.3  
㉔ Anmeldetag: 30. 6. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 29. 8. 2002

⑥ Innere Priorität:  
101 00 742. 6 10. 01. 2001  
100 57 821. 7 21. 11. 2000  
  
⑦ Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

⑦2 Erfinder:  
Dinkel, Dieter, 65824 Schwalbach, DE; Otto,  
Albrecht, 61137 Schöneck, DE

BEST AVAILABLE COPY

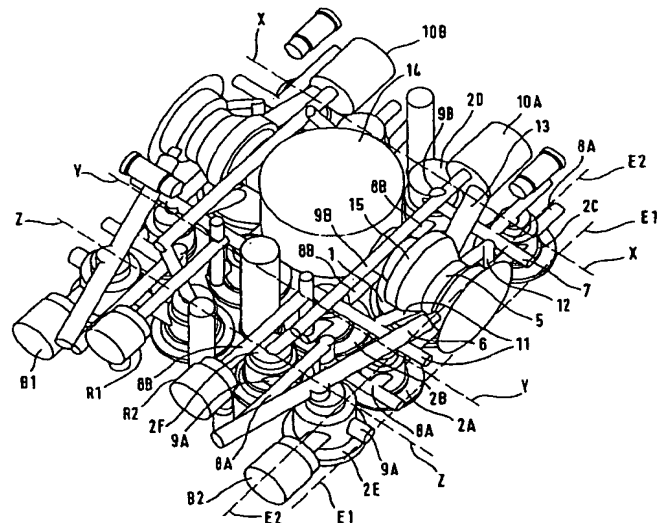
DE 101 31 757 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤4 Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat, dessen Einlassventile in den Ventilaufnahmebohrungen (2C, 2D) einer ersten Ventilreihe (X) angeordnet sind, die durch eine Pumpenaufnahmebohrung (5) von einer die Auslassventile aufnehmenden zweiten Ventilreihe (Y) räumlich getrennt ist, wobei mehrere Ventilaufnahmebohrungen (2E, 2F) einer dritten Ventilreihe (Z) entfernt von der Pumpenaufnahmebohrung (5) unmittelbar zwischen der zweiten Ventilreihe (Y) und den Bremsdruckgeberanschlüssen (B1, B2) in eine erste Gehäusefläche (A1) des Aufnahmekörpers (4) einmünden und wobei zur hydraulischen Verbindung von wenigstens einem Bremsdruckgeberanschluss (B1 oder B2) mit einem saugseitigen Anschluss der Pumpenaufnahmebohrung (5) in wenigstens einer Ventilaufnahmebohrung (2E) der dritten Ventilreihe (Z) ein in Grundstellung geschlossenes elektrisches Umschaltventil vorgesehen ist, dessen hydraulische Verbindung mit der Pumpenaufnahmebohrung (5) über einen Abschnitt eines Ansaugkanals (6) erfolgt, dessen Länge durch den zwischen der Pumpenaufnahmebohrung (5) und der dritten Ventilreihe (Z) bestehenden Abstand bestimmt ist.



DE 101 31 757 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 198 05 843 A1 ist bereits ein Hydraulikaggregat für eine schlupfgeregelte Bremsanlage bekannt geworden, mit einem blockförmigen Aufnahmekörper, der nebeneinander in einer ersten und zweiten Ventilreihe insgesamt acht Ventilaufnahmebohrungen beinhaltet, in denen elektromagnetisch betätigbare Einlass- und Auslassventile eingesetzt werden. Außerhalb zu den beiden Ventilreihen befinden sich eine Pumpenaufnahmebohrung und zwei parallele Speicheraufnahmebohrungen. Die Speicheraufnahmebohrungen sind achsparallel zu den Ventilaufnahmebohrungen sowie seitlich der beiden Ventilreihen angeordnet, während sich die Pumpenaufnahmebohrung parallel zu den beiden Ventilreihen erstreckt. Zwischen den beiden Speicheraufnahmebohrungen ist mittig eine Motoraufnahmebohrung angeordnet, die sich achsparallel zu den Speicheraufnahmebohrungen in die Pumpenaufnahmebohrung erstreckt. Ferner ist eine dritte Ventilreihe vorgesehen, die entfernt von den Bremsdruckgeberanschlüssen und den ersten und zweiten Ventilreihen am anderen Ende des Aufnahmekörpers in dessen Gehäusefläche einmündet. Die somit unmittelbar neben den beiden Speicheraufnahmebohrungen angeordnete dritte Ventilreihe gewährleistet eine einfache funktionelle Erweiterung des für Blockierdruckregelung ausgelegten Hydraulikaggregats zum Zwecke einer Antriebsschlupf- bzw. Fahrdynamikregelung, wozu in den beiden äußeren Ventilaufnahmebohrungen als elektrische Umschaltventile ausgeführte, in Grundstellung geschlossene Magnetventile eingesetzt werden. In den beiden dazwischenliegenden Ventilaufnahmebohrungen der dritten Ventilreihe werden in Grundstellung geöffnete Trennventile in Form von Magnetventilen eingesetzt.

[0003] Die große Entfernung zwischen den Bremsdruckgeberanschlüssen und den elektrischen Umschaltventilen hat allerdings den Nachteil, dass zwecks Druckmittelversorgung der Pumpe über die Umschaltventile entsprechend lange Ansaugkanäle vom Bremsdruckgeber über die elektrischen Umschaltventile zur Pumpenaufnahmebohrung notwendig sind. Die Ansaugkanäle sind zwangsläufig auch aufgrund der hohen Volumenaufnahme aufwendig zu evakuieren und mit Bremsflüssigkeit zu befüllen. Im Pumpenbetrieb ist überdies mit einem entsprechend hohen hydraulischen Widerstand zu rechnen. Die erforderlichen langen Ansaugkanäle sind fertigungstechnisch nur durch aufwendige Bohroperationen herzustellen.

[0004] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hydraulikaggregat der angegebenen Art derart zu verbessern, dass vorgenannte Nachteile vermieden werden.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Hydraulikaggregat der eingangs genannten Gattung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im nachfolgenden aus der Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand von Zeichnungen hervor.

[0007] Es zeigen:

[0008] Fig. 1 eine dreidimensionale Darstellung einer Gesamtansicht des Erfindungsgegenstandes zur Verdeutlichung aller Aufnahmebohrungen und Druckmittelkanäle,

[0009] Fig. 2 eine Detailansicht aus Fig. 1 zur Erläuterung der erfindungswesentlichen Merkmale,

[0010] Fig. 3 eine Abwandlung des Gegenstandes nach Fig. 2 im Bereich des Ansaugkanals,

[0011] Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Ge-

staltung des Ansaugweges zwischen dem Bremsdruckgeberanschluss und der Pumpenaufnahmebohrung im Aufnahmekörper des Hydraulikaggregates.

[0012] Die Fig. 1 zeigt in räumlicher Darstellung sämtliche Druckmittelkanäle, Ventil-, Pumpen- und Speicheraufnahmebohrungen innerhalb des Aufnahmekörpers 4. In mehreren Ventilaufnahmebohrungen 2A, 2B, 2C, 2D einer ersten und zweiten Ventilreihe X, Y werden elektromagnetisch betätigbare Einlass- und Auslassventile eingesetzt, die sich aus Richtung einer ersten Gehäusefläche A1 des Aufnahmekörpers 4 lotrecht in die Ventilaufnahmebohrungen 2A, 2B, 2C, 2D erstrecken. Die erste Gehäusefläche A1 ist rechtwinklig zu einer zweiten Gehäusefläche A2 angeordnet, in die aufgrund der Zweikreisigkeit der Bremsanlage in der Nähe der Außenkanten des Aufnahmekörpers 4 zwei Bremsdruckgeberanschlüsse B1, B2 einmünden. Zwischen den beiden Ventilreihen X, Y befindet sich im Aufnahmekörper 4 eine Pumpenaufnahmebohrung 5, die sich quer zur Einmündungsrichtung der Ventilaufnahmebohrungen 2A, 2B, 2C, 2D durch den Aufnahmekörper 4 erstreckt. Auf der zu den Ventilaufnahmebohrungen 2A, 2B, 2C, 2D entgegengesetzten dritten Gehäusefläche A3 weist der Aufnahmekörper 4 eine Motoraufnahmebohrung 14 auf, die senkrecht und auf halber Länge der Pumpenaufnahmebohrung 5 in die Pumpenaufnahmebohrung 5 gerichtet ist. Zwischen der ersten und zweiten Ventilreihe X, Y befindet sich ferner bei der Motoraufnahmebohrung 14 eine Speicheraufnahmebohrung 1, die achsparallel zu den Ventilaufnahmebohrungen 2A, 2B, 2C, 2D in die erste Gehäusefläche A1 gerichtet ist. Mehrere Ventilaufnahmebohrungen 2E, 2F einer dritten Ventilreihe Z münden entfernt von der Pumpenaufnahmebohrung 5 unmittelbar zwischen der zweiten Ventilreihe Y und den Bremsdruckgeberanschlüssen B1, B2 lotrecht in die erste Gehäusefläche A1 des Aufnahmekörpers 4 ein. Die dritte Ventilreihe Z weist sowohl elektromagnetisch betätigbare, in Grundstellung offene Trennventile als auch in Grundstellung geschlossene elektrische Umschaltventile auf. Die gewählte Anordnung der das elektromagnetische Umschaltventil aufweisenden dritten Ventilreihe Z ermöglicht eine äußerst kurze hydraulische Verbindung von jeweils einem Bremsdruckgeberanschluss B1 oder B2 mit einem saugseitigen Anschluss der Pumpenaufnahmebohrung 5, wozu der Ansaugweg zur Pumpe im wesentlichen durch den Achsabstand zwischen der Pumpenaufnahmebohrung 5 und der dritten Ventilreihe Z bestimmt wird. Dies hat den Vorteil, dass infolge der kurzen Abstände und Abmessungen zwischen dem Bremsdruckgeberanschluss B1 bzw. B2 zur Ventilaufnahmebohrung 2E, die das elektrische Umschaltventil trägt, zur Druckmittelversorgung der Pumpe in der Pumpenaufnahmebohrung 5 ein kurzer, unmittelbar in die Pumpenaufnahmebohrung 5 einmündender Ansaugkanal 6 zustande kommt, der kostengünstig hergestellt und widerstandsarm durchströmt werden kann. Der druckseitige Ausgang der Pumpenaufnahmebohrung 5 mündet in eine Geräuschkämpfungskammer 10 ein, die entfernt von der zweiten und dritten Ventilreihe Y, Z lotrecht zur Vertikalebene der ersten Ventilreihe X im Aufnahmekörper 4 angeordnet ist.

[0013] Aus der räumlichen Darstellung des erfindungsgemäßen Hydraulikaggregats geht hervor, dass zwischen den einzelnen Ventilreihen X, Y, Z mittels Gerad- und Schrägbohrungen ein Druckmittelkanalsystem geschaffen ist, das einerseits funktionsgerechte Druckmittelanschlüsse zwischen den einzelnen Ventil-, Pumpen- und Speicheraufnahmebohrungen ermöglicht und andererseits herstelltechnisch möglichst einfach zu realisieren ist.

[0014] Nachfolgend wird die Anordnung der erforderlichen Druckmittelkanäle im Aufnahmekörper 4 für einen der

beiden Bremskreise erläutert, und zwar zwischen dem Bremsdruckgeberanschluss B2 und dem Radbremsanschluss R2, der parallel zum Bremsdruckgeberanschluss B1 in die schmale Gehäusefläche A2 einmündet. Der Bremsdruckgeberanschluss B2 führt in der unteren Gehäusebezugsebene E1 in die für ein elektrisches Umschaltventil vorgesehene Ventilaufnahmebohrung 2E, die von einem ersten Zulaufkanal 9A in der unteren Gehäusebezugsebene E1 in Richtung auf die neben der Ventilaufnahmebohrung 2E angeordneten, ein Trennventil aufnehmenden Ventilaufnahmebohrung 2F gerichtet ist. Von der Ventilaufnahmebohrung 2F setzt sich ein als Winkelkanal ausgeführter zweiter Zulaufkanalabschnitt 9B über das in Grundstellung offene Trennventil schräg nach oben in die obere Gehäusebezugsebene E2 in Richtung auf eine Geräuschdämpfungskammer 10A fort. Der zweite Zulaufkanalabschnitt 9B überquert demnach die Pumpenaufnahmebohrung 5 in Richtung der mit mehreren Einlassventilen versehenen ersten Ventillreihe X. Kurz vor der Geräuschdämpfungskammer 10A führt eine Zulaufverzweigung 7 des zweiten Zulaufkanalabschnitts 9B zu den beiden Ventilaufnahmebohrungen 2C, 2D, die in Richtung der Gehäusebezugsebene E1 durchströmt werden. Von den Ventilaufnahmebohrungen 2C, 2D setzt sich im einzelnen als Radzulaufkanal 8A, 8B in der unteren Gehäusebezugsebene E1 jeweils eine Druckmittelverbindung in Richtung der in Grundstellung geschlossenen Auslassventile aufnehmenden zweiten Ventillreihe Y fort. Die Radzulaufkanäle 8A, 8B unterqueren demnach die Pumpenaufnahmebohrung 5 und sind parallel zum zweiten Zulaufkanalabschnitt 9B bis zu den Ventilaufnahmebohrungen 2A, 2B der zweiten Ventillreihe Y ausgerichtet. Von dort setzt sich beispielsweise die Radzulaufkanal 8B als Winkelkanal (d. h. als abgekröpfter Kanal) in Richtung der Gehäuseebene E2 zu dem Radbremsanschluß R2 fort. Der Radzulaufkanal 8A erstreckt sich vertikal nach unten zu einem auf der Unterseite des Aufnahmekörpers 4 angeordnet, im wesentlichen von der Ventilaufnahmebohrung 2E verdeckten weiteren Radbremsanschluss. Deshalb ist der Radzulaufkanal 8A nach dem Überqueren des ersten Zulaufkanalabschnitts 9A nach unten abgewinkelt, während der seitlich in die Ventilaufnahmebohrung 2B einmündende Radzulaufkanal 8B sich aus der unteren Gehäusebezugsebene E1 zur oberen Gehäusebezugsebene E2 erstreckt und von dort die das Trennventil aufnehmende Ventilaufnahmebohrung 2F in Richtung des Radbremsanschlusses R2 überquert.

[0015] Für den bisher beschriebenen Druckkanalverlauf zwischen dem Bremsdruckgeberanschluss B2 und beispielsweise dem Radbremsanschluss R2 werden nachfolgend die Druckmittelwege für den Betrieb des Hydraulikaggregates in der Druckhalte- und Druckabhauphase ausschließlich für die Druckmittelversorgung der Radbremse am Radbremsanschluss R2 erläutert.

[0016] In der Druckhaltephase schaltet das Einlassventil in der Ventilaufnahmebohrung 2D in Sperrstellung, so dass sich der hydraulische Druck im zweiten Zulaufkanalabschnitt 9B nicht in die Zulaufverzweigung 7 und damit nicht zum Radbremsanschluss R2 fortsetzen kann. Folglich bleibt der Druck im Radzulaufkanal 8B konstant. Die Druckmittelversorgung über die Zulaufverzweigung 7 zur Ventilaufnahmebohrung 2C und dem Radzulaufkanal 8A hiervon unbeeinträchtigt.

[0017] Soll der am Radbremsanschluss R2 anstehende Druck reduziert werden, so schaltet das in der Ventilaufnahmebohrung 2B angeordnete Auslassventil in Offenstellung, wodurch das im Radzulaufkanal 8B anstehende Druckmittel in den am Boden 3 der Ventilaufnahmebohrung 2B angeschlossenen Rücklaufkanal 11 gelangt, der die beiden Ventilaufnahmebohrungen 2A, 2B der zweiten Ventillreihe Y mit-

einander verbindet. Von dort führt der Rücklaufkanal 11 als Schrägkanal zu einem unterhalb der Pumpenaufnahmebohrung 5 angeordneten Speicheraufnahmebohrung 1, in die ein Niederdruckspeicherkolben eingesetzt ist. Ein Schrägkanal 12 setzt sich von der Speicheraufnahmebohrung 1 kommend räumlich zwischen der Zulaufverzweigung 7 und der Pumpenaufnahmebohrung 5 fort und mündet in vorliegendem Beispiel in einen in der Pumpenaufnahmebohrung 5 integrierten Pumpenpulsationsdämpfer. Entfällt die Verwendung des Pumpenpulsationsdämpfers, so erstreckt sich die Zulaufverzweigung 7 unmittelbar in die Pumpenaufnahmebohrung 5. Von der Pumpenaufnahmebohrung 5 gelangt das von einer Pumpe geförderte Druckmittel über einen die Zulaufverzweigung 7 schräg überquerenden Pumpendruckkanal 13 zur Geräuschdämpfungskammer 10A. Die Geräuschdämpfungskammer 10A ist mit ihrem Kammerboden aber auch gleichzeitig am zweiten Zulaufkanalabschnitt 9B angeschlossen, so dass in Abhängigkeit von der Ventilschaltstellung des in der Ventilaufnahmebohrung 2D eingesetzten Einlassventils das von der Radbremse R2 in die Speicheraufnahmebohrung 1 abgelassene Druckmittel bei Bedarf wieder zu dem Radbremsanschluss 2 gefördert wird, wobei sich der an dem Einlassventil anstehende Druck über den zweiten Zulaufkanalabschnitt 9B, über das offene Trennventil in der Ventilaufnahmebohrung 2F und über den Druckzufuhrkanal 9 in den Bremsdruckgeberanschluss B2 fortpflanzt.

[0018] Die Perspektivdarstellung nach Fig. 2 zeigt die für den Erfindungsgedanken besonders bedeutsamen Merkmale, die erforderlich sind, um eine entlüftungs-, befüll- und ansaugoptimierte Gestaltung des Aufnahmekörpers 4 zu gewährleisten, ohne eine Veränderung des aus dem Stand der Technik nach DE 198 05 843 A1 bekannten Anschlussbildes für die an den Gehäuseflächen des Aufnahmekörpers 4 zu befestigenden Komponenten der Bremsanlage (z. B. Motor, Steuergerät, Bremsleitung) vornehmen zu müssen. Die folgende Beschreibung der Einzelheiten nach Fig. 2 stellt somit eine Teilbetrachtung des aus der Fig. 1 bekannten Hydraulikaggregats dar.

[0019] Im einzelnen zeigt die Fig. 2 den blockförmigen Aufnahmekörper 4, die mit den Ventilaufnahmebohrungen 2E, 2F versehen dritte Ventillreihe Z als auch die Pumpen- und Motoraufnahmebohrungen 5, 14 sowie die Geräuschdämpfungskammer 10A, 10B für das Hydraulikaggregat der eingangs beschriebenen Art. Auf der von den Geräuschdämpfungskammern 10A, 10B abgewandten Gehäusefläche A2 befinden sich die eingangs erwähnten beiden Bremsdruckgeberanschlüsse B1, B2 für die Bremsleitungsver-schraubung mit einem Zweikreis-hauptbremszylinder, dessen Bremsflüssigkeit über den beispielhaft für einen Bremskreisausschnitt skizzierten Ansaugkanal 6 einer in der Pumpenaufnahmebohrung 5 befindlichen Pumpe zur Fahrdynamikregelung bereitgestellt wird. Hierzu gelangt Druckmittel über einen kurzen Kanalabschnitt des Bremsdruckgeberanschlusses B2 lotrecht in die das elektrische Umschaltventil aufweisende Ventilaufnahmebohrung 2E. In einer Fahrdynamikregelung befindet sich das elektrische Umschaltventil in Offenstellung, so dass entsprechend der Pfeilmarkierung innerhalb der Ventilaufnahmebohrung 2E eine Umlenkung des Druckmittels aus der Horizontalen in die Vertikale erfolgt, so dass das Druckmittel in Richtung des am Boden 3 der Ventilaufnahmebohrung 2E angeordneten Ansaugkanal 6 gelangt, der als Schrägbohrung aus Richtung der zweiten Gehäusefläche A2 die Ventilaufnahmebohrung 2F durchquert. Die an der zweiten Gehäusefläche A2 gelegene Öffnung der Schrägbohrung ist mittels eines Stopfens oder einer Kugel druckmitteldicht verschlossen. Die Kugel ist möglichst nahe bis zur Ventilaufnahmebohrung 2E in den

Ansaugkanal 6 eingepresst, um das Totraumvolumen des Ansaugkanals 6 möglichst gering zu halten. Das von der Ventilaufnahmebohrung 2E abgewandte Ende des Ansaugkanals 6 mündet in die Pumpenaufnahmebohrung 5.

[0020] Durch die gewählte Lage der Ventilaufnahmebohrung 2E ergibt sich vorteilhaft ein besonders kurzer, widerstandsarmer Ansaugweg zwischen dem Bremsdruckgeberanschluss B2 und der Pumpenaufnahmebohrung 5. Der Ansaugkanal 6 ist damit schnell und einfach zu entlüften sowie zu befüllen. Schnell und zuverlässig kann überdies das Druckmittel über den Bremsdruckgeberanschluss B2 auf kürzestem Weg von der Pumpe in der Pumpenaufnahmebohrung 5 angesaugt werden. Entsprechend der Fig. 2 verfügt die Pumpenaufnahmebohrung 5 saugseitig über einen Pulsationsdämpferraum und pumpendruckseitig über eine zusätzliche als Ringraum ausgeführte Geräuschdämpfkammer 15, die als Stufenbohrung in der Pumpenaufnahmebohrung 5 integriert ist. Für die druckseitige Verbindung der Pumpenaufnahmebohrung 5 mit der Geräuschdämpfkammer 10A ist der Pumpendruckkanal 13 vorgesehen, der gleichfalls als Schrägbohrung in den Boden der zylinderförmigen Geräuschdämpfkammer 10A gerichtet ist, die von außen in den Aufnahmekörper 4 eingesetzt, einen Deckelverschluss aufweist. Der bereits aus Fig. 1 bekannte zweite Zulaufkanalabschnitt 9B überquert die Pumpenaufnahmebohrung 5 in Richtung der Ventilaufnahmebohrung 2F, die das elektrische Trennventil aufnimmt, so dass das von der Pumpenbohrung 5 zur Geräuschdämpfkammer 10A geförderte Druckmittel in der Geräuschdämpfkammer 10A in Richtung des zweiten Zulaufkanalabschnitts 9B entweicht und über den in den Boden 3 der Ventilaufnahmebohrung 2F einmündenden zweiten Zulaufkanalabschnitt 9B bis zu dem elektromagnetisch geschlossenen Trennventil gelangt.

[0021] Abweichend von Fig. 2 zeigt die Fig. 3 eine Alternative zur Anordnung des Ansaugweges zwischen dem Bremsdruckgeberanschluss B2 und der Pumpenaufnahmebohrung 5 im Aufnahmekörper 4. Hierzu ist nunmehr der Bremsdruckgeberanschluss B2 auf der Höhe der den Boden 3 der Ventilaufnahmebohrung 2E durchdringenden Schrägbohrung gelegen, in die ein als Kugel ausgeführter Verschlusskörper 16 eingesetzt ist, wodurch der in der Schrägbohrung linear verlaufende Abschnitt des Ansaugkanals 6 in zwei Abschnitte 6A, 6D unterteilt ist. An den Bremsdruckgeberanschluss B2 schließt sich demnach auf Höhe der der Gehäuseebene E1 unmittelbar der horizontal verlaufende erste Abschnitt 6A des Ansaugkanals 6 an, dem ein vertikal nach unten zur Gehäusefläche A1 gerichteter zweiter Abschnitt 6B folgt, der an einem dritten Abschnitt 6C des Ansaugkanals 6 angeschlossen ist, welcher auf der Höhe der Gehäuseebene E1 radial in die Ventilaufnahmebohrung 2E des elektrischen Umschaltventils einmündet. In der Offenstellung des elektrischen Umschaltventils besteht demnach über die Ventilaufnahmebohrung 2E eine Druckmittelverbindung zum vierten Abschnitt 6D des Ansaugkanals 6, der sich vom Boden 3 der Ventilaufnahmebohrung 2E zur Pumpenaufnahmebohrung 5 erstreckt. Bezüglich den aus der Zeichnung in Fig. 3 erkennbaren weiteren Druckmittelpfaden wird auf die Beschreibung der Fig. 1 und 2 verwiesen. Aus der Fig. 3 geht hervor, dass der Verschlusskörper 16 im Abschnitt der Schrägbohrung eingesetzt ist, der zwischen dem zweiten Abschnitt 6B des Ansaugkanals 6 und der Ventilaufnahmebohrung 2E gelegen ist.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes nach Fig. 4 ist die für das elektrische Umschaltventil vorgesehene Ventilaufnahmebohrung 2E im Gegensatz zu den Darstellungen nach Fig. 1, 2 und 3 umgekehrt durchströmt, so dass der Bremsdruckgeberanschluss

B2 in den Boden 3 der Ventilaufnahmebohrung 2E einmündet und von dort bei geöffnetem elektrischen Umschaltventil vertikal nach unten zur Gehäuseebene E1 die Ventilaufnahmebohrung 2E durchströmt. In diesem unteren Bereich der Ventilaufnahmebohrung 2E tangiert eine Schrägbohrung in der Funktion des Ansaugkanals 6 aus Richtung der Gehäusefläche A2 die Ventilaufnahmebohrung 2E in Richtung der Pumpenaufnahmebohrung 5, wodurch ein kurzer Ansaugweg für die Pumpe zwischen der Ventilaufnahmebohrung 2E und der Pumpenaufnahmebohrung 5 besteht, an die sich analog zu den Fig. 1 bis 3 der Pumpendruckkanal 13 anschließt.

[0023] Damit kommt durch die anhand den Fig. 1 bis 4 vorgestellte Kanalanordnung (Blockverbohrung) des Aufnahmekörpers 4 ein besonders einfaches, funktionsverbessertes Hydraulikaggregat zustande, das optimale Voraussetzungen hinsichtlich der Entlüftbarkeit, Befüllung mit Bremsflüssigkeit und der Druckmittelversorgung für die Pumpe schafft, ohne das aus dem Stand der Technik nach DE 198 05 843 A1 bestehende Anschlussbild für die Ventile, den Motor und für die Druckmittelanschlüsse am Aufnahmekörper 4 ändern zu müssen. Ein möglichst kurzer Ansaugkanal 6 ergibt sich durch die Anordnung der dritten Ventileihe Z zwischen den Bremsdruckgeberanschlüssen B1, B2 und der Pumpenaufnahmebohrung 5.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Speicheraufnahmebohrung
- 2A Ventilaufnahmebohrung
- 2B Ventilaufnahmebohrung
- 2C Ventilaufnahmebohrung
- 2D Ventilaufnahmebohrung
- 2E Ventilaufnahmebohrung
- 2F Ventilaufnahmebohrung
- 3 Boden
- 4 Aufnahmekörper
- 5 Pumpenaufnahmebohrung
- 6 Ansaugkanal
- 6A Abschnitt des Ansaugkanals
- 6B Abschnitt des Ansaugkanals
- 6C Abschnitt des Ansaugkanals
- 6D Abschnitt des Ansaugkanals
- 7 Zulaufverzweigung
- 8A Radzulaufkanal
- 8B Radzulaufkanal
- 9A Erster Zulaufkanalabschnitt
- 9B Zweiter Zulaufkanalabschnitt
- 10A Geräuschdämpfkammer
- 10B Geräuschdämpfkammer
- 11 Rücklaufkanal
- 12 Schrägkanal
- 13 Pumpendruckkanal
- 14 Motoraufnahmebohrung
- 15 Geräuschdämpfkammer
- 16 Verschlusskörper
- B1 Bremsdruckgeberanschluss
- B2 Bremsdruckgeberanschluss
- R1 Radbremsanschlüsse
- R2 Radbremsanschlüsse
- E1 Untere Gehäusebezugsebene
- E2 Obere Gehäusebezugsebene

#### Patentansprüche

1. Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen, mit einem Aufnahmekörper, der in mehreren Ventilaufnahmebohrungen einer ersten und zweiten Ventil-

reihe Ein- und Auslassventile aufnimmt, die in eine erste Gehäusefläche des Aufnahmekörpers einmünden, die rechtwinklig zu einer zweiten Gehäusefläche gelegen ist, in die mehrere Bremsdruckgeberanschlüsse einmünden, mit einer im Aufnahmekörper angeordneten Pumpenaufnahmebohrung, die quer zur Einmündungsrichtung der Ventilaufnahmebohrungen in den Aufnahmekörper gerichtet ist, wobei die Ventilaufnahmebohrungen für die Auslassventile in der zweiten Ventilreihe angeordnet sind, die unmittelbar neben der Pumpenaufnahmebohrung gelegen ist, mit einer im Aufnahmekörper angeordneten Motoraufnahmebohrung, die senkrecht auf die Pumpenaufnahmebohrung gerichtet ist, mit einer in den Aufnahmekörper einmündenden Speicheraufnahmebohrung, mit mehreren die Ventil-, Pumpen- und Speicheraufnahmebohrungen verbindenden Druckmittelkanälen, die eine hydraulische Verbindung zwischen einem Bremsdruckgeber und mehreren Radbremsen herzustellen vermögen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einlassventile in den Ventilaufnahmebohrungen (2C, 2D) der ersten Ventilreihe (X) angeordnet sind, die durch die Pumpenaufnahmebohrung (5) von der die Auslassventile aufnehmenden zweiten Ventilreihe (Y) räumlich getrennt ist, dass mehrere Ventilaufnahmebohrungen (2E, 2F) einer dritten Ventilreihe (Z) entfernt von der Pumpenaufnahmebohrung (5) unmittelbar zwischen der zweiten Ventilreihe (Y) und den Bremsdruckgeberanschlüssen (B1, B2) in die erste Gehäusefläche (A1) des Aufnahmekörpers (4) einmünden, und dass zur hydraulischen Verbindung von wenigstens einem Bremsdruckgeberanschluss (B1 oder B2) mit einem saugseitigen Anschluss der Pumpenaufnahmebohrung (5) in wenigstens einer Ventilaufnahmebohrung (2E) der dritten Ventilreihe (Z) ein in Grundstellung geschlossenes elektrisches Umschaltventil vorgesehen ist, dessen hydraulische Verbindung mit der Pumpenaufnahmebohrung (5) über einen Abschnitt eines Ansaugkanals (6) erfolgt, dessen Länge durch den zwischen der Pumpenaufnahmebohrung (5) und der dritten Ventilreihe (Z) bestehenden Abstand bestimmt ist.

2. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein druckseitiger Ausgang der Pumpenaufnahmebohrung (5) in eine Geräuschkammertrommel (10) einmündet, die entfernt von der zweiten und dritten Ventilreihe (Y, Z) neben der ersten Ventilreihe (X) im Aufnahmekörper (4) angeordnet ist.

3. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilaufnahmebohrung (2E) der das elektrische Umschaltventil aufnehmenden dritten Ventilreihe (Z) als Sacklochbohrung ausgeführt ist, die sich aus Richtung der ersten Gehäusefläche (A1) bis zum Boden (3) der Sacklochbohrung erstreckt, die im Bereich des Bodens (3) vom Ansaugkanal (6) durchquert oder von diesem tangiert ist, und dass in einem Vertikalabstand vom Boden (3) in die Ventilaufnahmebohrung (2E) der dritten Ventilreihe (Z) einer der Bremsdruckgeberanschlüsse (B1 oder B2) derart einmündet, dass abhängig von der Ventilschaltstellung des der Ventilaufnahmebohrung (2) zugeordneten elektrischen Umschaltventils eine direkte Druckmittelverbindung des Ansaugkanals (6) vom Bremsdruckgeberanschluss (B1 oder B2) über die Ventilaufnahmebohrung (2F) zur Pumpenaufnahmebohrung (5) besteht.

4. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die für das elektrische Umschaltventil vorgesehene Ventilaufnahmebohrung (2E) als Sacklochbohrung ausgeführt ist, die sich aus Richtung

der ersten Gehäusefläche (A1) bis zum Boden (3) der Sacklochbohrung erstreckt, und dass im Bereich des Bodens (3) sich der Ansaugkanal (6) linear bis zum Bremsdruckgeberanschluss (B1 oder B2) fortsetzt.

5. Hydraulikaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster sowie ein vierter Abschnitt (6A, 6D) des Ansaugkanals (6) durch eine in die zweite Gehäusefläche (A2) gerichtete Bohroperation hergestellt ist, die sich bis zur Pumpenaufnahmebohrung (5) erstreckt, dass durch eine in eine der ersten Gehäusefläche (A1) entgegen gelegene dritte Gehäusefläche (A3) gerichtete weitere Bohroperation ein zweiter Abschnitt des Ansaugkanals (6B) hergestellt ist, der in den durch die erste Bohroperation hergestellten ersten Abschnitt des Ansaugkanals (6A) einmündet, und dass der zweite Kanalabschnitt (6B) des Ansaugkanals (6) unmittelbar zwischen der Ventilaufnahmebohrung (2E) des elektrischen Umschaltventils und dem Bremsdruckgeberanschluss (B1, B2) angeordnet ist.

6. Hydraulikaggregat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein aus Richtung der zweiten Gehäusefläche (A2) in die Ventilaufnahmebohrung (2F) des elektrischen Umschaltventils parallel zum Bremsdruckgeberanschluss (B1 oder B2) einmündender dritter Kanalabschnitt (6C) in die Ventilaufnahmebohrung (2E) des elektrischen Umschaltventils eingeführt ist, der von dort über einen koaxial zum ersten Abschnitt (6A) des ersten Ansaugkanals (6) fortgesetzten vierten Kanalabschnitt (6D) zur Pumpenaufnahmebohrung (5) geführt ist.

7. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verhinderung eines Kurzschlussstroms zwischen dem ersten und vierten Abschnitt (6A, 6D) des Ansaugkanals (6) ein Verschlusskörper (16) in den aus Richtung der zweiten Gehäusefläche (A2) als Schrägbohrung einmündenden Gehäusekanal eingesetzt ist.

8. Hydraulikaggregat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschlusskörper (16) in der zwischen der Ventilaufnahmebohrung (2E) und dem zweiten Kanalabschnitt (6B) des Ansaugkanals gelegenen Abschnitt der Schrägbohrung positioniert ist.

9. Hydraulikaggregat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschlusskörper (16) als Kugel ausgebildet ist, die aus Richtung des Bremsdruckgeberanschlusses (B1 oder B2) in die Kanalbohrung eingepresst ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

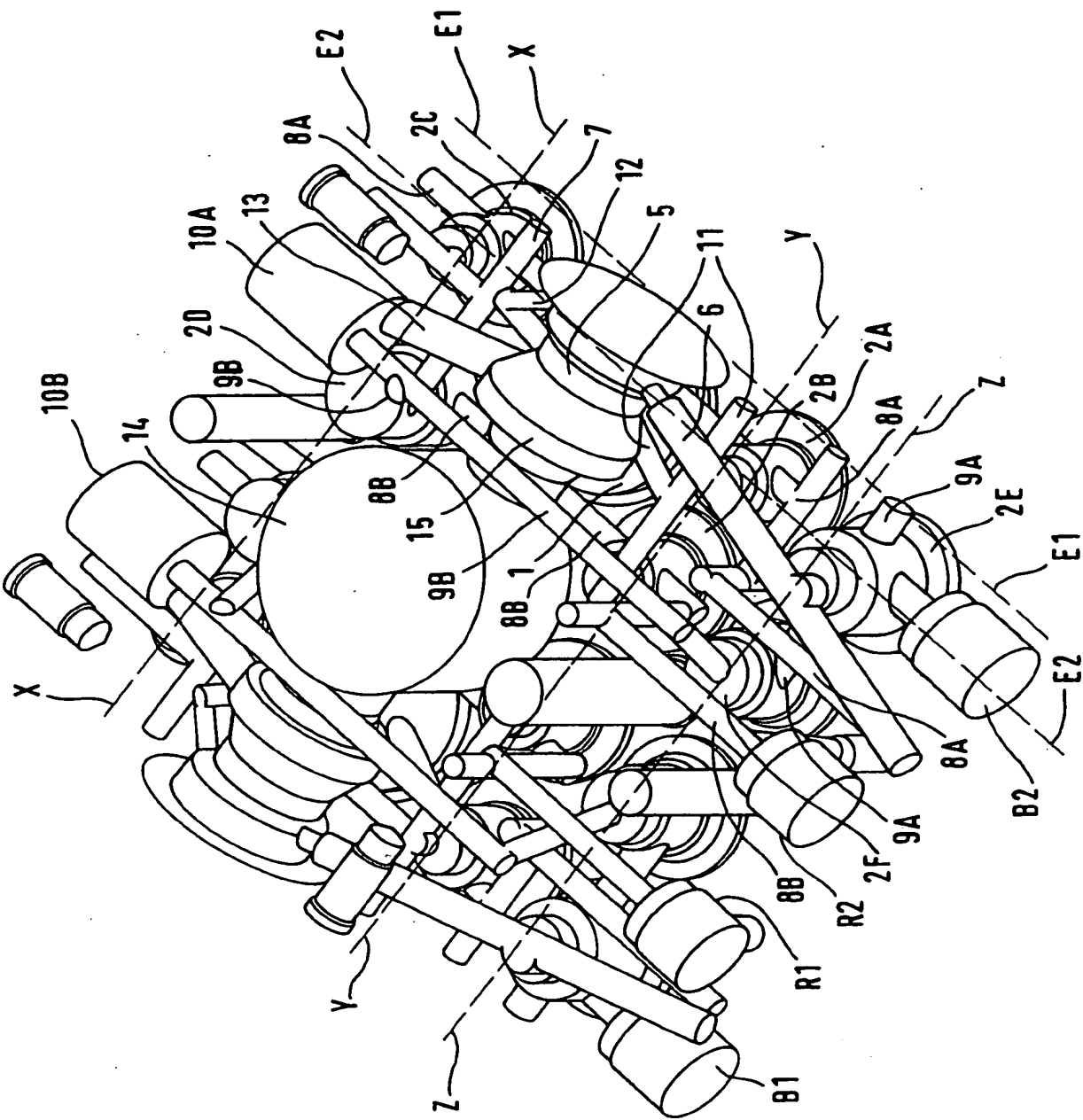
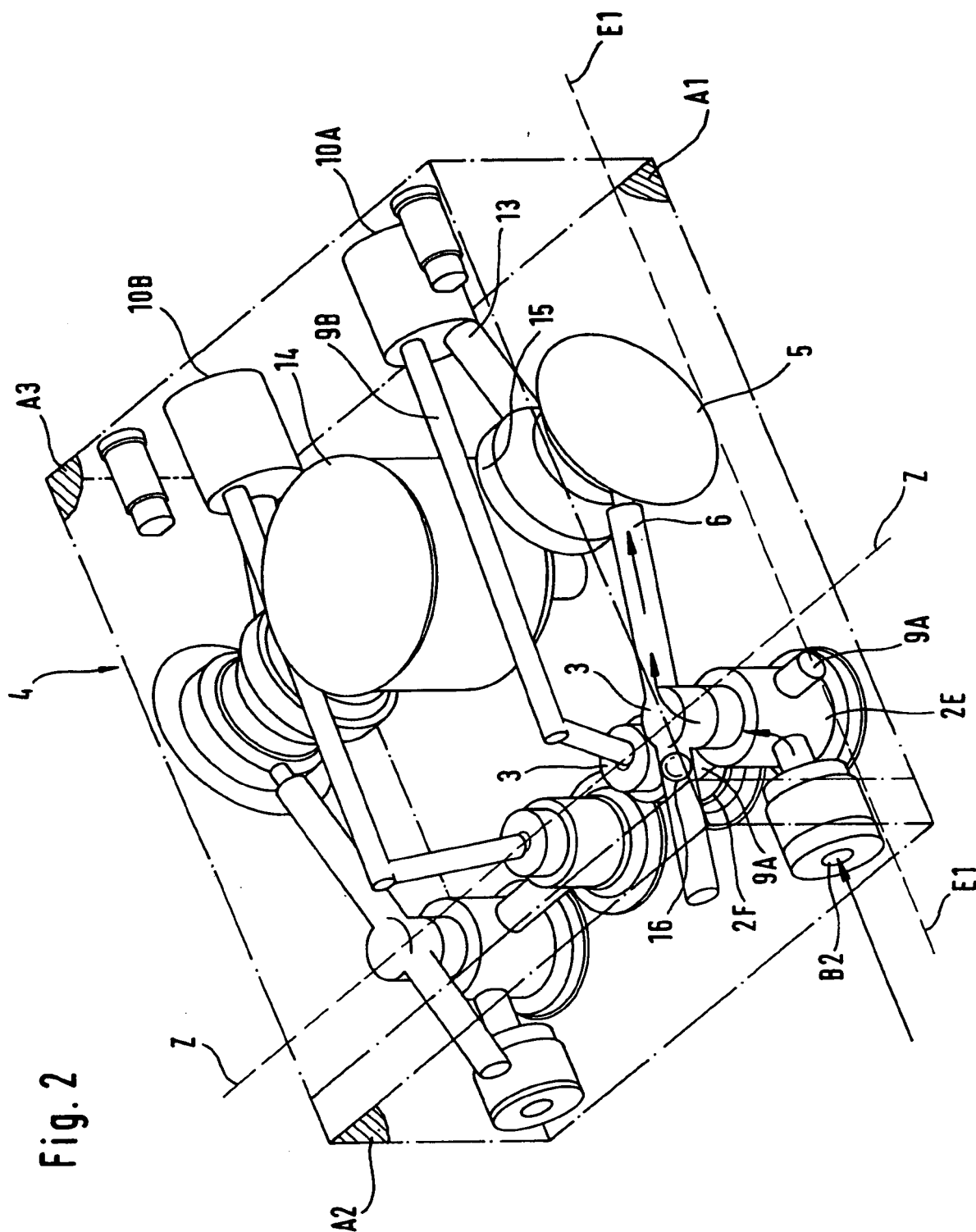


Fig.1

**Fig. 2**







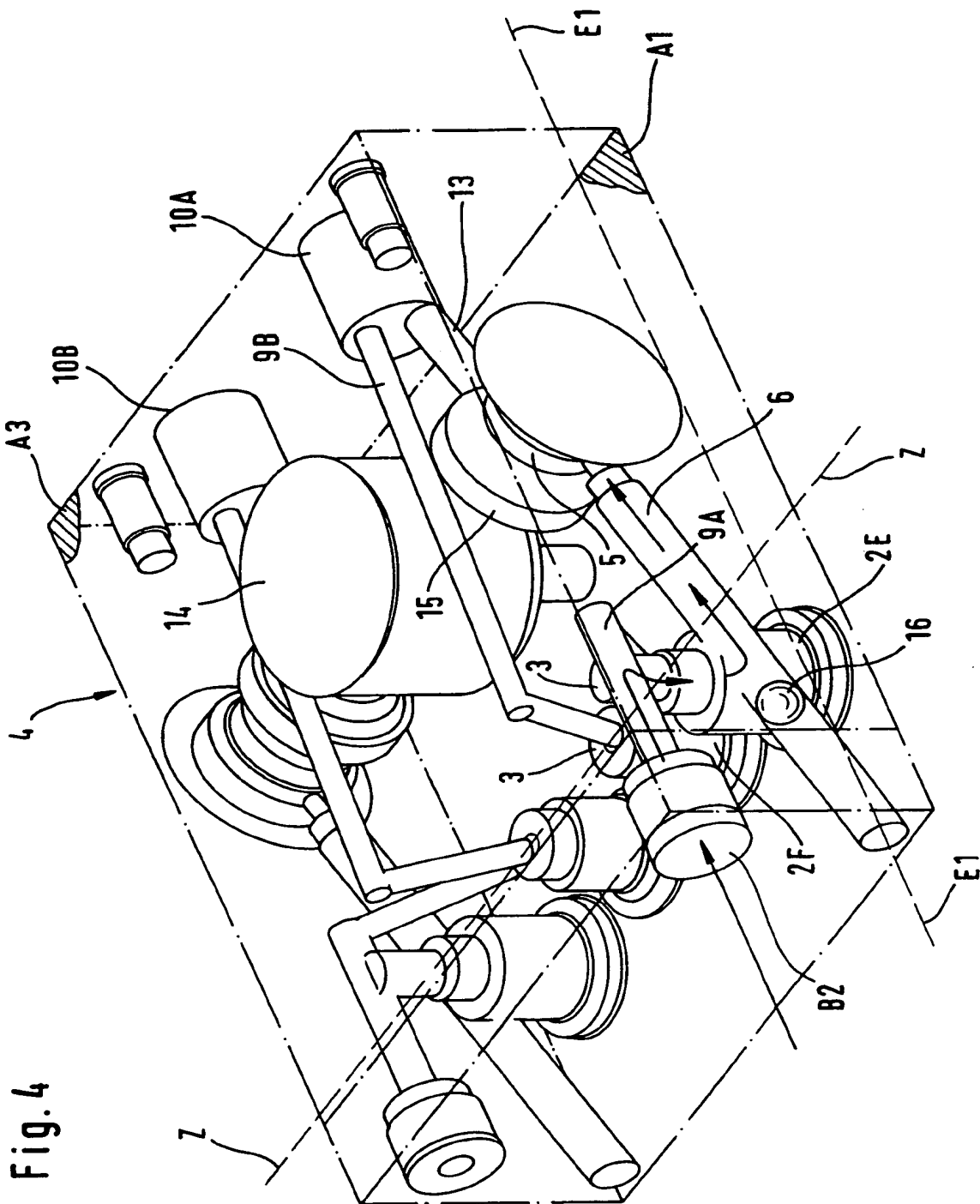


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**